

CHARGE CONTROL METHOD FOR CHARGER

Publication number: JP2003199259

Publication date: 2003-07-11

Inventor: TAKANO NOBUHIRO; SHINOHARA SHIGERU;
OGURA MITSUO

Applicant: HITACHI KOKI KK

Classification:

- International: G01R31/36; H01M10/44; H02J7/02; G01R31/36;
H01M10/42; H02J7/02; (IPC1-7): H02J7/02; G01R31/36;
H01M10/44

- European:

Application number: JP20020282773 20020927

Priority number(s): JP20020282773 20020927

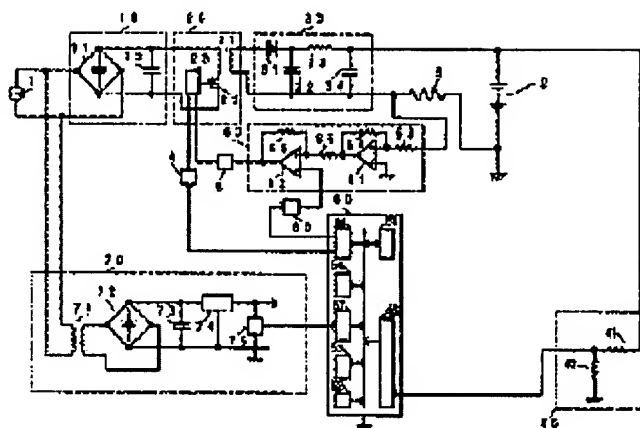
Report a data error here

Abstract of JP2003199259

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a charge control method wherein, in a general-purpose charger which charges a combined battery set 2 with a plurality of unit cells connected in series, the performance of the general-purpose charger is exerted to the utmost regardless of the number of unit cells in the combined battery set 2, by detecting the battery voltage of the combined battery set 2 and controlling the charging current to a value corresponding to the battery voltage or the number of unit cells determined based on the battery voltage.

SOLUTION: The charge control method involves a battery voltage detecting means 40 for detecting the battery voltage of a combined battery set 2, a charging current control means 60 which controls a charging current, and a microcomputer 50. A detection signal from the battery voltage detecting means 40 is taken into the microcomputer 50. The microcomputer 50 sends a set value for setting the detection signal or the number of unit cells of the combined battery set 2 determined based on the detection signal to the charging current control means 60 through a charging current setting means 80. Thus, the charging current is controlled to a specified value.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-199259

(P2003-199259A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース*(参考)

H 0 2 J 7/02

H 0 2 J 7/02

F 2 G 0 1 6

G 0 1 R 31/36

C 0 1 R 31/36

A 5 G 0 0 3

H 0 1 M 10/44

H 0 1 M 10/44

A 5 H 0 3 0

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-282773(P2002-282773)

(62) 分割の表示 特願平6-16370の分割

(22) 出願日 平成6年2月10日 (1994.2.10)

(71) 出願人 000003094

日立工機株式会社

東京都港区港南二丁目15番1号

(72) 発明者 高野 信宏

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72) 発明者 篠原 茂

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72) 発明者 小倉 光雄

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

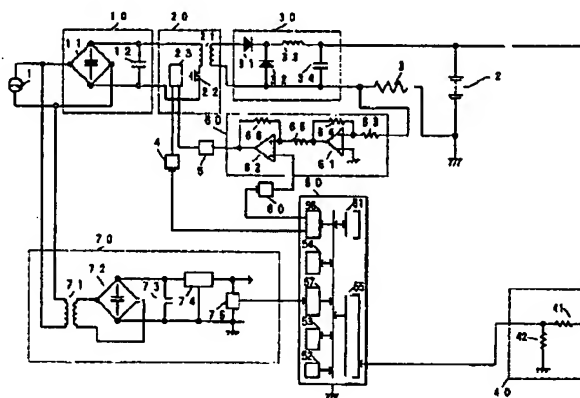
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電装置の充電制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 複数個の素電池を直列に接続した電池組2を充電する汎用充電器において、電池組2の電池電圧を検出し、電池電圧または電池電圧をベースとして判別した素電池数に対応した充電電流に制御することにより、如何なる素電池数の電池組2を充電しても汎用充電器の能力を最大限発揮することができる充電制御方法を提供すること。

【解決手段】 電池組2の電池電圧を検出する電池電圧検出手段40と、電池電圧検出手段40の検出信号をマイコン50に取り込み、マイコン50は検出信号またはこの検出信号に基づいて判別した電池組2の素電池数に応じて充電電流を設定する設定値を充電電流設定手段80を介して充電電流を制御する充電電流制御手段60に送り、充電電流を所定値に制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の充電出力端子と、一对の充電出力端子に接続される電池組の電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、一对の充電出力端子に供給する充電電流を設定値に従って制御する充電電流制御手段と、充電電流制御手段に付与する設定値を制御するためのマイクロコンピュータとを有する充電装置の充電制御方法であって、

前記一对の充電出力端子に電池組が接続されてから所定時間を経過したか否かを判断するステップと、前記所定時間が経過した時は電池電圧検出手段の検出信号をマイクロコンピュータに取り込むステップと、マイクロコンピュータに取り込んだ電池電圧の検出信号と、予めコンピュータに設定されている設定値とを比較し、電池組の電池電圧が所定値以上の時の充電電流を、電池電圧が所定値より小さい時の充電電流より小さい値に設定する設定値を充電電流制御手段に付与するステップとを備えたことを特徴とする充電装置の充電制御方法。

【請求項2】 一对の充電出力端子と、一对の充電出力端子に接続される電池組の電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、一对の充電出力端子に供給する充電電流を設定値に従って制御する充電電流制御手段と、充電電流制御手段に付与する設定値を制御するためのマイクロコンピュータとを有する充電装置の充電制御方法であって、

前記一对の充電出力端子に電池組が接続されてから所定時間を経過したか否かを判断するステップと、前記所定時間が経過した時は電池電圧検出手段の検出信号をマイクロコンピュータに取り込むステップと、マイクロコンピュータは、取り込んだ電池電圧の検出信号と、予め設定されている電池組の基準電圧値と比較して、電池組の素電池数を判別するステップと、素電池数が所定値より多い場合は第1の充電電流の設定値を充電電流制御手段に付与し、素電池数が所定値より少ない場合は、前記第1の電流より大きい第2の充電電流に設定する設定値を充電電流制御手段に付与するステップとを備えたことを特徴とする充電装置の充電制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はニッケル・カドミウム電池（以下ニカド電池という）等の2次電池を充電する充電装置の充電制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】充電装置として種々のものがあり、特に異なる複数の素電池を直列に接続した種々の電池組すなわち電圧の異なる電池組を1台の充電装置で全て充電することができる充電装置（以下汎用充電器という）が普及している。特に電動工具のような用途では、ハイパワーの要望が強く、これに応えるため素電池数を多くした高電圧化が進んでいる。また汎用充電器も充電可能な電

池組を同じ充電電流で充電するために、汎用充電器の高出力化、大型化が進んでいる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記汎用充電器は、最も素電池数の多い電池組すなわち最も電池電圧が高い電池組を充電するのに必要な電力を供給せねばならず、その結果素電池数が少ない電池組を充電する場合、汎用充電器の能力を最大限発揮していないことになる。例えば、20本の素電池から構成されているニカド電池を7Aで充電する汎用充電器では、単純に最大出力は1個の素電池の起電力を1.32Vとして $1.32V \times 20本 \times 7A = 184.8W$ の電力供給が可能であるから、10本の素電池から構成されているニカド電池を充電する場合、 $184.8W \div (1.32V \times 10本) = 14A$ で充電することができるということである。実際には限られた大きさの汎用充電器内で構成される部品例えばダイオード、高周波トランス、FET等の各々の最大定格電流値の関係から、単純に10本の素電池から構成されているニカド電池を14Aで充電することはできないが、20本の素電池から構成されているニカド電池を7Aで充電することができる汎用充電器では、10本の素電池から構成されているニカド電池を10A程度の充電電流値で充電することは可能である。

【0004】また、素電池数が多くなれば電池組の体積も大きくなり、その結果電池組内の個々の素電池の温度上昇のバラツキも大きくなり、素電池数の多少に関係なく同じ充電電流で充電した場合、素電池数が多くなるに従いサイクル寿命特性は低減する傾向にある。

【0005】本発明の目的は、上記した従来技術の欠点をなくし、汎用充電器の能力を最大限発揮し、更に素電池数の多少に関係なくサイクル寿命特性を安定化させることができ、また素電池数に関係なく同じ充電電流で充電する汎用充電器よりも結果として小型化も可能な充電装置を提供可能な充電制御方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、被充電電池組の電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、設定値に従って充電電流を制御する充電電流制御手段と、充電電流制御手段に付与する設定値を制御するマイクロコンピュータ（以下マイコンという）とを備え、電池電圧検出手段の検出信号を取り込んだマイコンは、検出信号をベースとして充電電流を設定する設定値を決定し、充電電流制御手段を介して充電電流を制御することにより達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明充電制御方法を採用した充電装置の一実施形態を示すブロック回路図である。図において、1は交流電源、2は複数の充電可能な素電池を直列に接続した電池組、3は該電池組2に流れる充電電流を検出する電流検出手段、4は充電の開始及

び停止を制御する信号を伝達する充電制御信号伝達手段、5は充電電流の信号をPWM制御IC23に帰還する充電電流信号伝達手段である。充電制御伝達信号手段4と充電電流信号伝達手段5は例えばホトカプラ等からなる。10は全波整流回路11と平滑用コンデンサ12からなる整流平滑回路、20は高周波トランス21、MOSFET22、PWM制御IC23からなるスイッチング回路である。PWM制御IC23はMOSFET22の駆動パルス幅を変えて整流平滑回路10の出力電圧を調整するスイッチング電源ICである。30はダイオード31、32、チョークコイル33、平滑用コンデンサ34からなる整流平滑回路、40は抵抗41、42からなる電池電圧検出手段で、電池組2の端子電圧を分圧する。50は演算手段(CPU)51、ROM52、RAM53、タイマ54、A/Dコンバータ55、出力ポート56、リセット入力ポート57からなるマイコンである。60は演算増幅器61、62、抵抗63~66からなる充電電流制御手段、70は電源トランス71、全波整流回路72、平滑コンデンサ73、三端子レギュレータ74、リセットIC75からなる定電圧電源で、マイコン50、充電電流制御手段60等の電源となる。リセットIC75はマイコン50を初期状態にするためにリセット入力ポート57にリセット信号を出力する。80は充電電流を設定する充電電流設定手段であって、前記出力ポート56からの信号に対応して前記演算増幅器62の反転入力端に印加する電圧値を変えるものである。

【0008】次に、図1のブロック回路図、図2のフローチャートを参照して動作の説明をする。電源を投入すると、マイコン50は電池組2の接続待機状態となる(ステップ101)。電池組2を接続すると、マイコン50は電池接続を電池電圧検出手段40の信号により判別し、初期充電時間 t_0 及び充電電流 I_0 に対応する充電電流設定基準値 V_{i0} を設定し(ステップ102)、出力ポート56より信号伝達手段4を介してPWM制御IC23に充電開始信号を伝達すると共に充電電流設定手段80を介して充電電流設定基準値 V_{i0} を演算増幅器62に印加し、充電電流 I_0 で充電を開始する(ステップ103)。充電開始と同時に電池組2に流れる充電電流を電流検出手段3により検出し、この充電電流に対応する電圧と充電電流設定基準値 V_{i0} との差を充電電流制御手段60より信号伝達手段5を介して、PWM制御IC23に帰還をかける。すなわち、充電電流が大きい場合はパルス幅を狭め、逆の場合はパルス幅を広げたパルスを高周波トランス21に与え整流平滑回路30で直流に平滑し、充電電流を一定値 I_0 に保つ。すなわち電流検出手段3、充電電流手段60、信号伝達手段5、スイッチング回路20、整流平滑回路30を介して充電電流を所定電流値 I_0 となるように制御する。

【0009】次いで、電池組2の素電池数判別を行う。

充電開始から t_0 時間経過をチェックし(ステップ104)、 t_0 時間経過後、電池電圧値 V_{t0} を入力し(ステップ105)、予め設定されている各電池組の基準電圧値 nV_a (n は素電池数であり、 V_a は素電池数判別の基準電圧値であり、ニカド電池では充電電流の大きさによって異なるが、1C充電で1.2V程度である。)と比較し、電池組2の素電池数(この実施形態での電池組2は、素電池数が2本づつ異なるものとする) n を判別し(ステップ106)、充電されている電池組2の素電池数 n と充電電流の供給を判別する素電池数 $m/2$ (m はこの充電装置で充電可能な電池組の最大素電池数である)と比較し(ステップ107)、素電池数が多い場合にはステップ108において充電電流 I_1 に対応する充電電流設定基準値 V_{i1} を設定して、充電電流を I_1 ($I_1 \geq I_0$)として充電を継続し(ステップ109)、次いでステップ110において満充電の検出を行う。満充電検出は、周知の如く種々あるが、例えば充電末期のピーク電圧値から所定値 ΔV だけ降下したことを検出する $-\Delta V$ 検出のように電池組2の $-\Delta V$ 検出を行う。満充電を検出した場合、マイコン50は充電停止信号をPWM制御IC23に伝達して充電を停止する(ステップ111)。次いで電池組2が取り出されるのを判別し(ステップ112)、電池組2の取り出しを判別したらステップ101に戻り、次の電池組2の充電のための待機をする。なお前記ステップ110において満充電を検出しない場合には再度ステップ110に戻る。

【0010】前記ステップ107において素電池数が少ないと判別した場合、充電電流 I_2 に対応する充電電流設定基準値 V_{i2} を設定し(ステップ113)、充電電流を I_2 ($I_2 \geq I_1$)に増加して充電を継続し(ステップ114)、次いで前記ステップ110と同様の満充電検出を行う(ステップ115)。満充電を検出した場合、マイコン50は充電停止信号をPWM制御IC23に伝達して充電を停止する(ステップ111)。次いで電池組2の取り出されるのを判別し(ステップ112)。電池組2の取り出しを判別したらステップ101に戻り、次の電池組2の充電のための待機をする。

【0011】上記実施形態に基づく充電特性を図3(素電池数が異なる電池組の充電特性)に示す。ここで、 t_0 は充電開始から電池電圧を検出し素電池数判別するのに必要な時間である。

【0012】上記実施形態においては、素電池数が充電可能な最大素電池数の半分より多いか否かを比較検出し、この検出結果によって充電電流を設定するとしたが、素電池数を更に細かく比較検出して素電池数に対応した充電電流とすれば、少ない素電池数の電池組2を効率よく充電できるようになると共に充電時間を短縮できるようになる。

【0013】また電池組2の素電池数を判別して充電電流を設定するとしたが、電池組2の電池電圧を検出した

検出信号と基準値とを比較して前記設定値を決定するようにしてもよい。

【0014】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、汎用充電器の能力を最大限発揮することができ、電池組の個々の素電池の温度上昇のバラツキが抑制され、電池組のサイクル寿命の低下を防止できると共に汎用充電器の小型化が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明充電制御方法を採用した充電装置の一実施形態を示すブロック回路図。

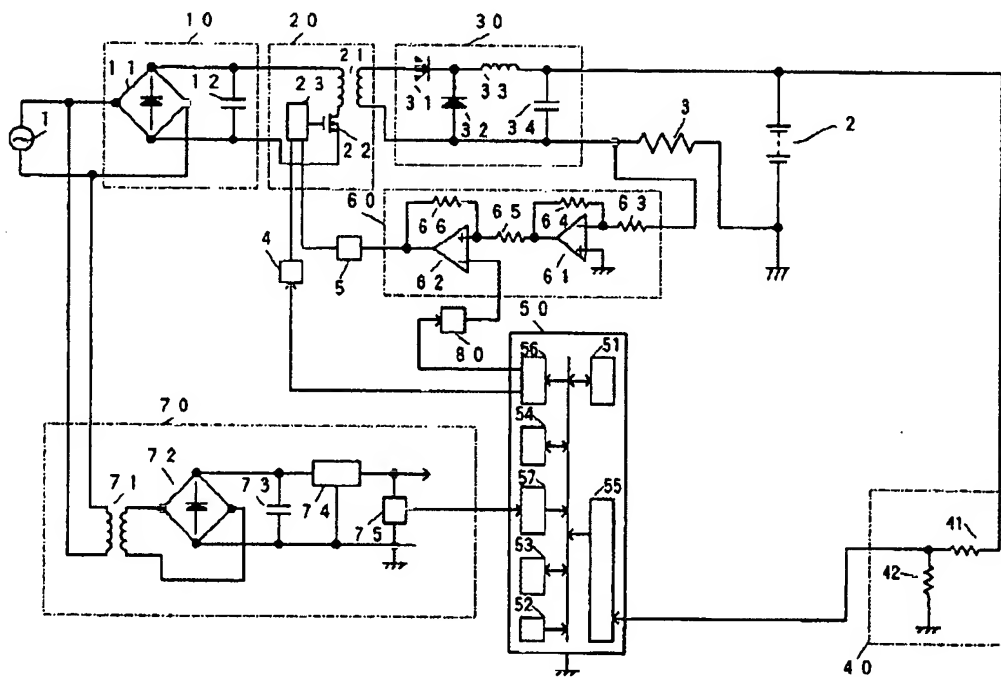
【図2】本発明充電制御方法の一実施形態を示すフローチャート。

【図3】本発明充電制御方法によって素電池数の異なる2種類の電池組を充電した時の充電特性を示すグラフ。

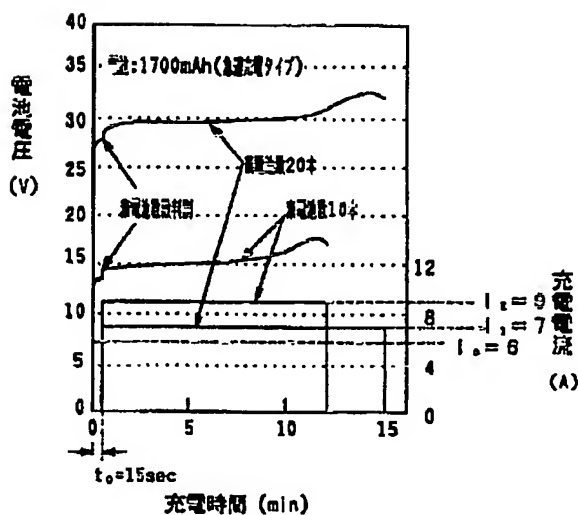
【符号の説明】

2は電池組、20はスイッチング回路、40は電池電圧検出手段、50はマイコン、60は充電電流制御手段、80は充電電流設定手段である。

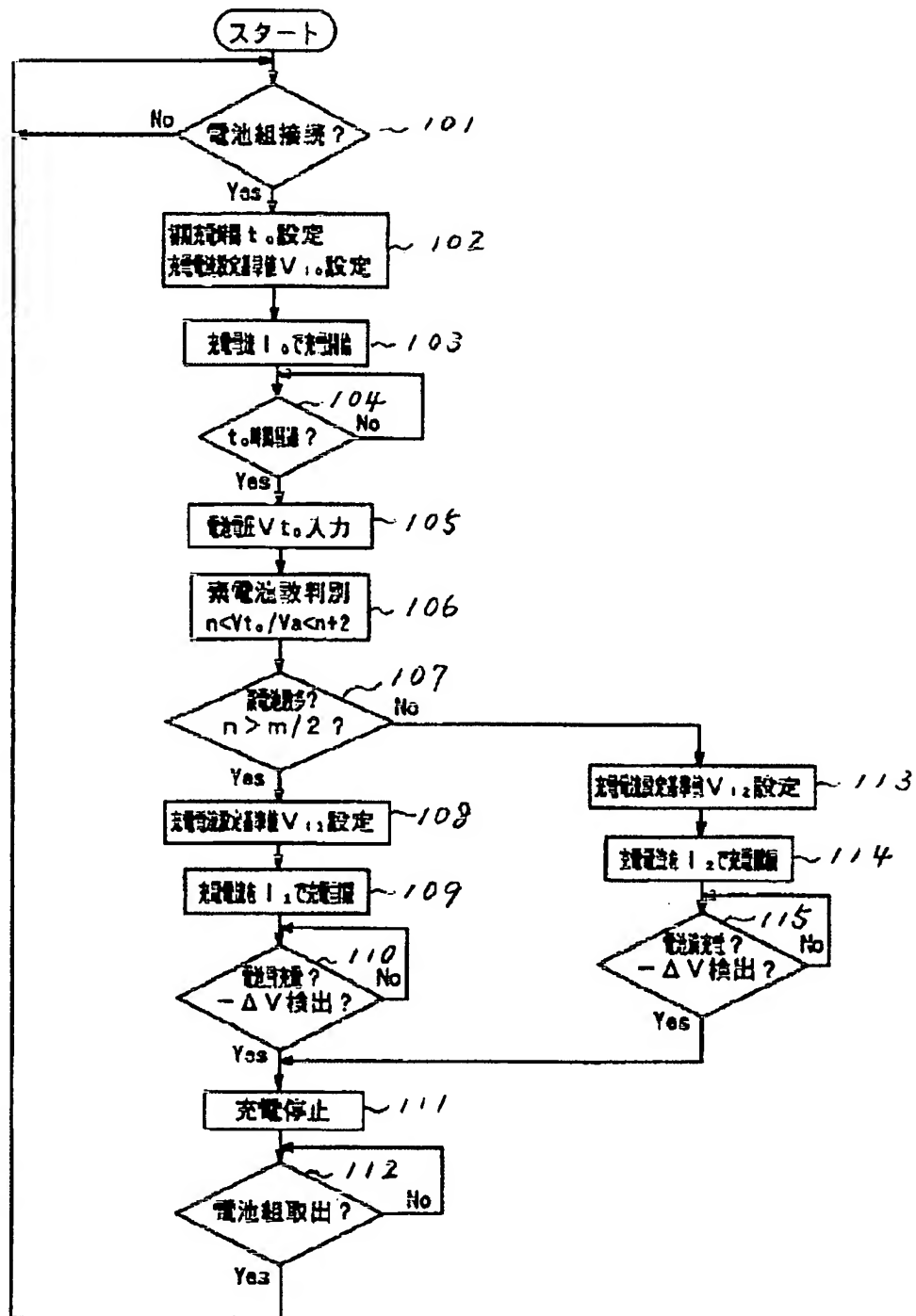
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G016 CA00 CB12 CB31 CB32 CC03
CC04 CC27 CC28
5G003 AA01 BA01 CA02 CA17 CC07
GC05
5H030 AA01 BB01 FF42 FF43 FF44
FF52
